

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-177434

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月21日

H 01 L 21/60

6918-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 電子部品の接続構造とその製造方法

⑮ 特 願 昭62-8004

⑯ 出 願 昭62(1987)1月19日

⑰ 発 明 者 松 本 邦 夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 大 島 宗 夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 坂 口 勝 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電子部品の接続構造とその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 複数個の接続点を有する電子部品を基板に電気接続するフリップチップボンディングにおいて、接続構造の一部として、絶縁シート上に一括形成された高さが最小横方向寸法以下である導電性板ばねを挿入したことを特徴とする電子部品の接続構造。

2. 複数個の接続点の対応する位置に穴のあけられた絶縁シートに接着している金属板をホトエッチングにより、一端は絶縁シートに接着したまま、他端は絶縁シートの穴部に位置するように、接続点に対応する数だけ独立な導電性板ばねを一括形成することを特徴とする電子部品の接続構造の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はLSIチップ等の電子部品を基板に電

気接続する接続構造及びその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

多数の電気接続点を有するLSIチップ等の電子部品(以下、チップと称す)を基板に直接はんだ接続する方法としてフリップチップボンディングがある。しかし、基板にセラミックやガラスエポキシ系などの材料を用いる場合、チップと基板材料の膨張係数が異なるため、温度変化による熱膨張差がはんだ結合部に作用し、結合破壊寿命を低下させるという問題があった。

この問題に対し、特開昭61-110441「マイクロエレクトロニクス素子を電気的に接続するための変形可能なマルチ結合の製法」において、水平方向の熱膨張差を吸収する構造についての報告がある。第4図は上記報告による従来構造の概念図であるが、高さが最小横方向寸法の数倍である導電性板ばね100が2本の導電性ピン101、102に結合され、各導電性ピン101、102はチップ3及び基板4に接続されている。導電性板ばね100がチップ3と基板4の水平熱

膨張差を吸収し、はんだ31のせん断応力を軽減するよう作用し、結合破壊寿命を伸す働きをする。

ところで、上記した従来構造はチップ3の背面(上面)に熱接続される冷却体の圧着圧力に耐えるために垂直方向に対して十分な剛性が確保され、垂直方向に変位しない構造が取られている。このため、チップ3の冷却手段に対し、次の課題が存在していた。

なお、第4図における32はチップ電極、42は基板電極である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

同一基板に接続された複数個のチップを背面(上面)から冷却する場合を考える。上記した従来の接続構造では、複数個のチップを同一基板に接続したとき基板の反りや接続高さバラツキにより各チップの背面が同一平面にならない。このため冷却体は、独立に各チップ背面に留うように熱接続する必要があった。すなわち、各チップ毎に垂直位置調整あるいは圧着圧力調整可能な冷却体をチップ背面に圧着させる機能が不可欠であった。

個々に移動させることなくチップを冷却体に熱接続できる。このため、冷却体の構造は極端に簡素化できる。

また、絶縁シート上に上記導電性板ばねを一括成形することで、チップ、導電性板ばね及び基板の相互接続を容易にする。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図、第2図及び第3図により説明する。

第1図(a)は本発明に係る絶縁シート上に一括成形された導電性板ばねの平面図、(b)は接続状態を示すA-A'断面図、(c)は接続後チップを上方へ移動させた時の接続状態を示す断面図(導電性板ばね部分は正面図)である。第2図は本発明に係る接続構造を用いたときのチップと基板及び冷却体との位置関係図であり、冷却体に対し熱接続前のチップを(a)、熱接続後のチップを(d)に示した。第3図は本発明に係る接続構造の製法を示したものである。第1図～第3図において、1は導電性板ばね、2は絶縁シート、

低熱抵抗を維持しながら上記の垂直位置調整あるいは圧着圧力調整機能を合せ持った冷却体は相当複雑な構造であり、その加工性、組立性、信頼性に対し多くの課題があった。

本発明の目的は、上記課題を解決するため、チップと基板の水平熱膨張差の吸収機能を低下させることなく、垂直方向にもある限界内で自由に変位可能なチップの電氣的接続構造並びにその製造方法を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、従来接続構造で用いた高さが最小横方向寸法の数倍である導電性板ばねの代りに、その縦横比を逆にした導電性板ばねを絶縁シート上に一括成形し、これをフリップチップボンディングの一部に採用することで達成される。

〔作用〕

すなわち、高さが最小横方向寸法以下である導電性板ばねをチップ接続構造に採用することで、電氣的接続を保持しながらある限界内で各チップを独立に上方へ移動させることができ、冷却体を

3はチップ、4は基板、5は冷却体、31及び41ははんだ、32はチップ電極、42は基板電極、51は熱接続部、1'は導電性板ばね材、2'は絶縁シート材である。

第1図(a)は導電性板ばね1にらせん形状を採用した例である。各導電性板ばね1はチップ電極32の位置に対応して明られている絶縁シート2の穴にらせんの中心を合せ、他端を絶縁シート2に固定させる。これら一括固定された導電性板ばね1は、第1図(b)に示すようにらせんの中心をチップ電極32、他端を基板電極42にはんだ31、41にて接続する。

チップ3と基板4の電氣的接続構造を上記した構成にすることにより、第1図(c)に示すように電氣的接続を保持しながらある限界内でチップ3を独立に上方へ移動させることが可能となる。この機能は第2図(a)、(b)に示すように、複数個のチップ3を同一基板4に接続する場合、基板4の反りやチップ3の接続高さバラツキを吸収し、チップ3を冷却体5に熱接続部51を介して

熱接続させることを可能とする。また、上記した接続構造は、チップ3と基板4の水平方向の熱膨張差に対してもこれを吸収でき、はんだ31、41等接続系の結合破壊寿命を延長させることが出来る。

なお、接続にあたって、導電性板ばね1付き絶縁シート2を反転させ、導電性板ばね1のらせんの中心を基板電極42に、他端をチップ電極32に接続させても(図示せず)、上記したと同様な効果を得ることができる。

次に、上記した接続構造の製法について第3図により説明する。(a)において、まず導板状の導電性板ばね材1'(銅、銅合金または銅との複合金)と絶縁シート材2'(ポリイミド、ガラスエポキシ、ガラスポリイミド、ポリエステル、エポキシケブラー、石英繊維入りポリイミド、ポリイミドケブラーまたはカーボン繊維ケブラー)を接着する。次に(b)で、絶縁シート材2'に対し、チップ電極32位置に対応する場所に導電性板ばね1のらせん部分より大きな穴をホトエツ

ティングにより明け絶縁シート2とする。更に(c)で、導電性板ばね材1'に対し、所定の場所に第1図(a)に示したらせん形状をホトエツティングにより形成し、導電性板ばね1とする。このとき、導電性板ばね1の一端は絶縁シート2に固定されたままであり、複数の導電性板ばね1は相互に位置精度よく一括成形でき、かつ全体として取扱いが容易となる。最後に(d)で、導電性板ばね1はチップ電極32及び基板電極42にはんだ31、41で接続する。

なお、以上述べた製法において、導電性板ばね材1'と絶縁シート材2'の接着の前に、絶縁シート材2'に所定の穴を明けその後、これに導電性板ばね材1'を接着し第3図(b)の状態にすることも可能である。また、第3図(d)に至る製法において、導電性板ばね1とチップ3、あるいは基板4とののはんだ31、41接続の代りに、熱圧着、ろう付けあるいは溶接によって接続してもよい。

(発明の効果)

以上詳述した通り、本発明によるチップの電気的接続構造によれば、チップと基板との水平熱膨張差の吸収機能を損うことなく、複数のチップを独立に冷却体へ熱接続可能となり、冷却系の構造全体を極めて簡単にすることができる。すなわち、加工及び組立性の限界による複数チップの背面レベルバラツキを個々のチップに対し独立に冷却体の位置調整あるいは圧着圧力調整手段で吸収していた従来の複雑な冷却系に対し、本発明ではこれらの調整機能の必要性がなくなり冷却系の構造を極めて簡単にできる。このことは、高発熱チップの高密度配列実装に対し、優れた組立性及び信頼性を有する効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は絶縁シート上に一括成形された導電性板ばねの平面図、(b)(c)はその接続状態を示す断面図、第2図(a)(e)はチップ、基板及び冷却体の位置関係図、第3図(a)(b)(c)(d)は本発明に係る接続構造の製造方法工程図、第4図(a)(b)(c)は従来の接続

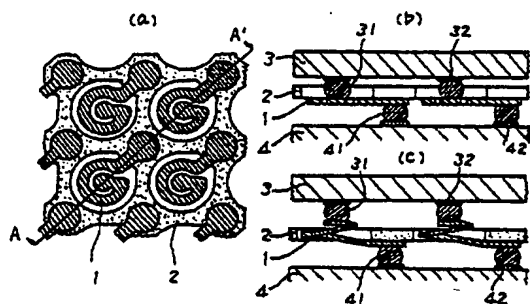
構造図である。

1…導電性板ばね、1'…導電性板ばね材、2…絶縁シート、2'…絶縁シート材、3…チップ、32…チップ電極、4…基板、42…基板電極、5…冷却体、51…熱接続部、100…導電性板ばね、101、102…導電性ピン、31、41…はんだ。

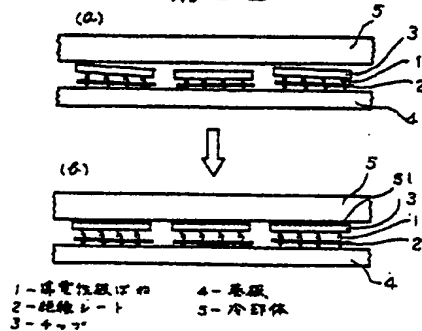
代理人 弁理士 小川 勝



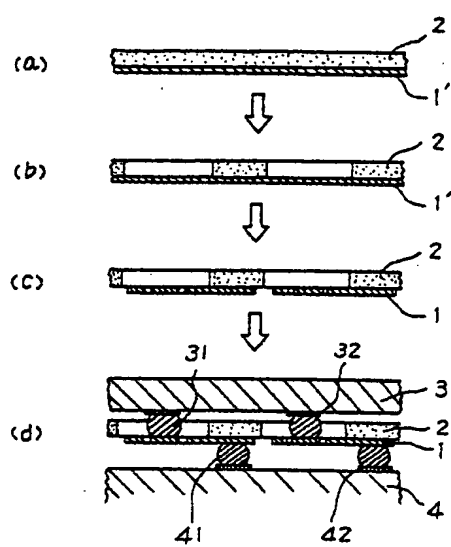
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

